

ALGAS MARINAS BENTONICAS DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO¹

LUZ ELENA MATEO-CID

Y

A. CATALINA MENDOZA-GONZALEZ²

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala
11340 México, D.F.

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos del estudio de las algas marinas bentónicas de Todos Santos, Baja California Sur, en aguas del Pacífico mexicano, durante 1989. La lista florística se acompaña de datos sobre las especies presentes en el área de estudio, el estado reproductivo, el modo y el epifitismo.

Se determinaron 5 taxa de Cyanophyceae, 69 de Rhodophyceae, 20 de Phaeophyceae, 8 de Bacillariophyceae y 15 de Chlorophyceae. La ficoflora de Todos Santos es tropical y se encontró más diversa en otoño e invierno que en primavera y verano.

Las Rhodophyceae dominaron en términos de diversidad. Se discute la presencia de las especies en relación con la temperatura, corrientes y mareas.

ABSTRACT

Results are presented of a study on benthic marine algae from the tropical waters of the coast of Todos Santos, Baja California Sur, during 1989. The floristic list includes data on the species found, the state of reproduction, mode and epiphytism.

Five taxa of Cyanophyceae, 69 of Rhodophyceae, 20 of Phaeophyceae, 8 of Bacillariophyceae and 15 of Chlorophyceae were identified. The algal flora of Todos Santos is tropical and greater diversity was found in fall and winter than in spring and summer.

The Rhodophyceae are dominant in terms of diversity. Species diversity in relation to temperature, currents and tides is also discussed.

INTRODUCCION

El conocimiento ficoflorístico de las costas mexicanas es escaso y se refiere principalmente a trabajos aislados sin secuencia anual. Las investigaciones más importantes

¹Estudio parcialmente subsidiado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación del I.P.N. Proyecto No. 921793 (830811).

²Profesora becaria de COFAA-IPN.

realizadas en el litoral mexicano del Pacífico son las de Setchell y Gardner (1920, 1924, 1925, 1930), Taylor (1945), Dawson (1944, 1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b, 1966), Hollenberg (1961), Huerta y Tirado (1970), Huerta y Garza (1975), Chávez-Barrera (1972, 1980), Flores-Pedroche y González-González (1981), Huerta y Mendoza-González (1985), Mendoza-González y Mateo-Cid (1985, 1986), Dreckmann et al. (1990), Mateo-Cid y Mendoza-González (1991) y Ramírez y Siqueiros-Beltrones (1991). En los trabajos mencionados no se encuentran citas de algas marinas para la región de Todos Santos, Baja California Sur; por lo que el presente estudio consiste en la elaboración de la primera lista florística comentada para este lugar, misma que nos permitirá conocer mejor la distribución y composición de la flora marina de nuestro país y en particular la del estado de Baja California Sur.

ZONA DE ESTUDIO

El estado de Baja California Sur se encuentra situado en la porción meridional de la península de Baja California, al noroeste de la República Mexicana, entre los 22°45' y 28° de latitud norte y los 109°10' y 115°10' longitud oeste.

La península de Baja California se ubica dentro de una de las cuatro áreas de surgencias de las corrientes de frontera este (California), y está dominada por el sistema de la Corriente de California en el Océano Pacífico, formado por la Corriente de California, la Contracorriente de California, la del Sur de California (Norteamérica) y la Corriente Davidson (Cervantes, 1988).

La delegación de Todos Santos pertenece al municipio de La Paz, se encuentra localizada en las coordenadas 23°26' de latitud norte y 110°14' de longitud oeste (Fig. 1); presenta un clima muy seco semicálido BW(h')w(x')(e), con una precipitación anual promedio de 160 mm, la temperatura media anual es de 21.9°C (García, 1973).

El tipo de marea es mixto semidiurno, con una pleamar media superior de 0.591 m, la bajamar media inferior es de -0.602 m y la bajamar media de -0.454 m; las mareas vivas se presentan de octubre a marzo y ocurren del mediodía al atardecer (Anónimo, 1985).

METODOLOGIA

Las muestras biológicas se obtuvieron en marzo, mayo, agosto y octubre de 1989. Los ejemplares se colectaron a mano con ayuda de espátulas y navajas de campo.

El material ficológico se colocó en bolsas de polietileno, se etiquetó y se fijó en una solución de formalina a 4% en agua de mar. El material fue procesado y depositado en el herbario ENCB. Para la descalcificación de taxa como *Lithophyllum*, *Jania* y *Amphiroa* se usó HCl 1:2. La determinación del material ficológico se llevó a cabo utilizando los trabajos de Taylor (1945), Dawson (1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b), Hollenberg (1961), Abbott y Hollenberg (1976), Werner (1977), Humm y Wicks (1980) y Norris y Johansen (1981). La secuencia de la lista florística va acorde con las obras de Werner (1977) para Bacillariophyceae, de Humm y Wicks (1980) para Cyanophyceae y de Wynne (1986) para Rhodophyceae, Phaeophyceae y Chlorophyceae.

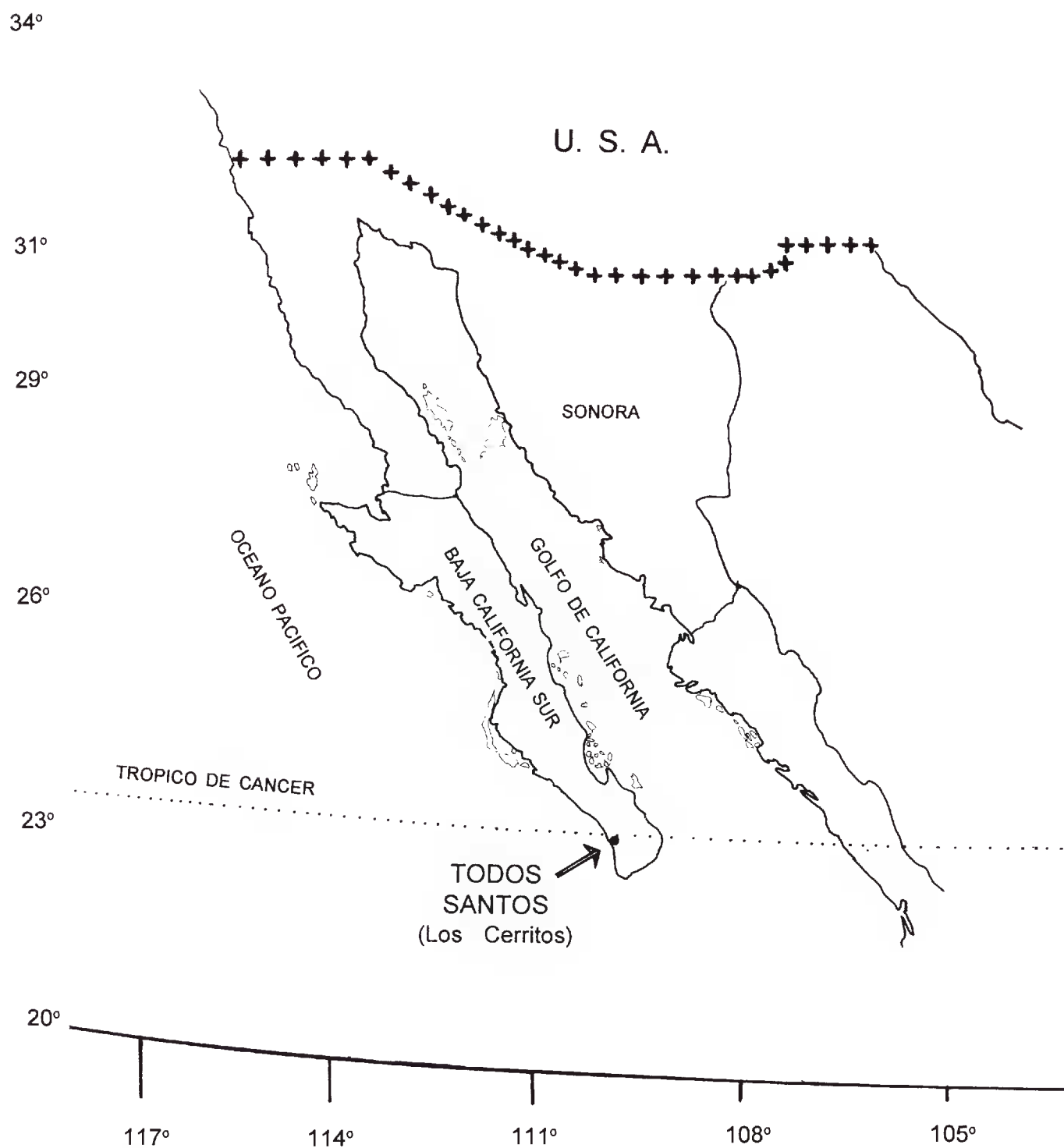


Fig. 1. Ubicación del área de estudio y de la localidad de muestreo.

Cada especie se acompaña de datos referentes a su presencia en el área de estudio, el estado reproductivo, el modo y las especies epífitas. Para el establecimiento del nivel de marea, el modo y las facies se utilizó la clasificación de Feldmann (1937).

Localidad de muestreo. El trabajo se realizó en la playa Los Cerritos, localizada a 11 km al sur de la población de Todos Santos; esta playa es una extensa costa arenosa con oleaje fuerte, en su extremo sur presenta colinas que descienden abruptamente al mar y forman un litoral rocoso con numerosas pozas de marea litorales de diferentes dimensiones, entre 50 y 500 cm de ancho, de 30 a 100 cm de profundidad y de 50 a 300 cm de largo. Debido al intenso oleaje, sólo fue posible colectar el material ficológico durante

las bajamares en una extensión aproximada de 500 m; no se utilizó ningún método de muestreo en particular.

RESULTADOS Y DISCUSION

Flora

El total de taxa determinados fue de 117, de ellos, 5 corresponden a Cyanophyceae, 69 a Rhodophyceae, 20 a Phaeophyceae, 8 a Bacillariophyceae y 15 a Chlorophyceae. El porcentaje de especies para cada clase es el siguiente: Cyanophyceae 4.24%, Rhodophyceae 58.88%, Phaeophyceae 16.95%, Bacillariophyceae 6.78% y Chlorophyceae 12.71%.

El número más alto de taxa se presentó en otoño con 75, sigue invierno con 72, verano con 50 y en primavera sólo se localizaron 40 especies.

Utilizando el factor R/P que determina la relación de diversidad entre Rhodophyceae y Phaeophyceae se obtiene un valor de 3.5 para el litoral de Todos Santos lo que, de acuerdo con Feldmann (1937), indica que la flora marina de esta zona es de tipo tropical.

Facies

En la zona rocosa de Todos Santos (Playa Los Cerritos), se localizaron numerosos representantes de las familias Corallinaceae, Rhodomelaceae, Ectocarpaceae, Dictyotaceae y Ulvaceae. Las rodofíceas son significativas en número (69) pero son de talla reducida, a excepción de *Prionitis filiformis*, *P. lanceolata* y *Pterocladia capillacea*. Las algas más aparentes en primavera y verano son las clorofíceas, principalmente *Ulva lactuca*, *U. costata* y *U. taeniata*; las feofíceas dominan en otoño e invierno sobre todo *Sargassum howellii* y *Padina durvillaei*.

Pozas de marea

En el nivel litoral rocoso se localizaron depresiones o cavidades extendidas más o menos profundas que contienen agua de mar sujeta a renovación esporádica o constante provocada por oleajes y mareas. Estas pozas presentan condiciones diferentes de las de las rocas aledañas emergidas del mismo nivel, ya que los cambios de temperatura y salinidad son más drásticos a lo largo del día (Feldmann, 1937).

En las pozas localizamos a *Amphiroa rigida*, *A. valonioides*, *Corallina vancouveriensis*, *Gelidium coulteri*, *Digenea simplex*, *Ralfsia fungiformis*, *Padina mexicana*, *Dictyota divaricata*, *Codium cuneatum*, *Cladophora prolifera*, *Ulva lactuca* y *Chaetomorpha linum*, entre otras.

La figura 2 muestra el número de especies por estación, en ella se observa que en primavera se presentó el menor número de especies; en esta época *Ulva lactuca* y *U. costata* eran los elementos más aparentes tanto en el nivel litoral como en las pozas de marea donde formaban densos tapetes; sólo en los lugares en los que existía escasa *Ulva*, o ésta no se desarrollaba, se encontraron otras especies de Rhodophyceae o Phaeophyceae. Santelices (1977) menciona que en las pozas de marea donde domina *Ulva*, el pH del agua llega a alcanzar valores de 8.5, lo que puede inhibir el crecimiento o desarrollo de ciertas algas, además las poblaciones de *Ulva* no permiten el paso de la luz hacia los espacios que quedan vacíos.

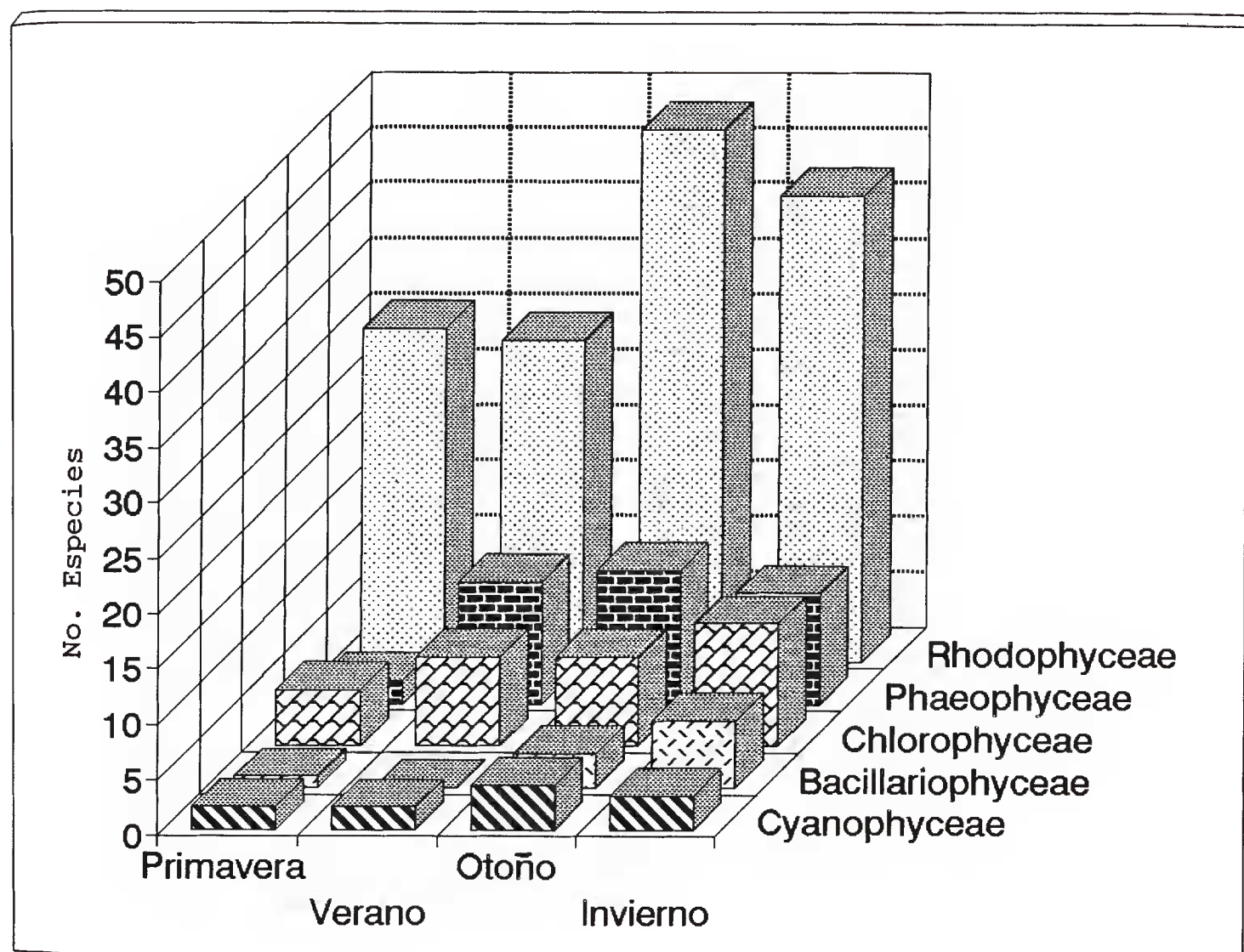


Fig. 2. Número de especies por estación.

En la zona litoral expuesta *Ulva lactuca* y *U. taeniata* fueron dominantes en los niveles más altos; mientras que en las regiones inferiores del nivel litoral se ubicó a *Prionitis filiformis*, *P. lanceolata* y *Sargassum howellii*.

Como se mencionó anteriormente *Ulva lactuca* y *U. taeniata* dominan en primavera; en contraste, en las siguientes estaciones del año son muy escasas y casi desaparecen en otoño. Estas especies son sustituidas por algas de vida más larga como *Padina durvillaei*, *Dictyota crenulata*, *D. dichotoma*, *Grateloupia howei*, *Pterocladia capillacea* e *Hypnea pannosa*.

Temperatura, mareas y corrientes

La temperatura determina la distribución latitudinal de las algas marinas y por tanto, su distribución geográfica, asimismo influye en la composición, variación y periodicidad de las poblaciones del nivel litoral (Santelices, 1977). Otros factores como el tipo de sustrato y las mareas son importantes en la determinación local y abundancia de las comunidades (Dawes, 1986). En la zona de estudio se registró la diversidad más alta de especies en otoño e invierno, circunstancia que en parte puede deberse al hecho de que en esas épocas

las mareas vivas ocurren del mediodía al atardecer. Con tal patrón mareal fue posible recolectar a las algas de la zona litoral inferior, las que sólo quedan expuestas durante las mareas más bajas, lo que facilitó la obtención de un mayor número de ejemplares. En los meses restantes del año las mareas vivas no tienen la amplitud que presentan las de los meses de otoño e invierno, lo anterior aunado a un oleaje intenso hace prácticamente imposible recolectar el material ficológico en el nivel litoral inferior.

Sin embargo, es importante enfatizar que la región sur de la península de Baja California se encuentra influenciada por la Corriente Norecuatorial; esta corriente es tan amplia que invade la costa sur hasta Punta Eugenia en los meses de agosto a diciembre, lo que provoca un incremento en la temperatura superficial del agua que va de 26.1 a 28.5°C. Tal factor incide directamente en el número de especies encontradas en Todos Santos durante el otoño (75), en el transcurso del cual la mayoría de los taxa registrados son de afinidades tropicales como *Gelidium pusillum*, *Grateloupia versicolor*, *G. howei*, *Hypnea pannosa*, *H. spinella*, *Botryocladia uvarioides*, *Centroceras clavulatum*, *Digenea simplex*, *Sargassum howellii* y *Cladophora prolifera*, entre otras. De febrero a abril la Corriente de California penetra hasta Cabo San Lucas, provocando la disminución de la temperatura superficial del agua y un notable efecto de surgencia. De ello posiblemente dependa el número de especies de algas localizadas en invierno (72); en esta época se encontraron taxa de aguas más templadas como *Porphyra perforata*, *Gelidium deciduum*, *Erythrocytis saccata*, *Rhodymenia californica*, *R. pacifica*, *Callithamnion rupiculum*, *Branchioglossum undulatum*, *Ectocarpus chantransioides* y *Feldmannia cylindrica*.

Estacionalidad de la flora

La composición de la flora en una época del año en particular, está relacionada con los tipos biológicos de las algas. Las variaciones estacionales son mucho más grandes en las regiones templadas, donde existe una considerable diferencia entre las temperaturas de verano e invierno (Feldmann, 1937).

Feldmann (1937) propuso una clasificación de tipos biológicos de las algas marinas basada en la longitud de su vida: 1) las algas anuales, que viven 12 meses o menos, a menudo sólo durante una estación, pudiendo sucederse varias generaciones a lo largo del año, 2) las algas perennes, capaces de vivir varios años, ya sea toda su fronda o sólo una parte de ella.

La duración del desarrollo de las especies, puede, sin embargo, variar de una región a otra y se encuentra influenciada por la naturaleza del sustrato, iluminación, turbulencia y temperatura del agua; la última parece ser de especial importancia en el tiempo de aparición de los órganos reproductivos y en el período de fructificación de las especies.

En este estudio en el grupo de algas anuales encontramos a las especies de *Dictyota*, *Ectocarpus*, *Cladophora*, *Polysiphonia*, *Enteromorpha*, *Porphyra*, *Padina*, *Feldmannia*, *Callithamnion*, *Ceramium*, *Bangia*, *Gracilaria*, *Ulva* y *Rhodymenia*, mientras que dentro de la categoría de las perennes podemos ubicar a los representantes de los géneros *Amphiroa*, *Gelidium*, *Grateloupia*, *Ralfsia*, *Codium*, *Lithophyllum*, *Hildenbrandia*, *Peyssonnelia*, *Sargassum*, *Gymnogongrus*, *Prionitis* y *Halimeda*, entre otros.

Especies epífitas

En este estudio se localizaron 29 especies epífitas, de las cuales 12 mostraron especificidad, misma que se indica en la columna de observaciones (OBS) del cuadro 1. Se sabe que un gran número de especies de algas tienen una forma obligadamente epífita y en muchos casos forman asociaciones permanentes con otras algas y fanerógamas marinas. Del total encontrado, 13 corresponden a Rhodophyceae, cuatro a Cyanophyceae, siete a Bacillariophyceae y cinco a Phaeophyceae. El número más alto de epífitas se registró en otoño e invierno con 17 y 24 especies respectivamente.

La figura 2 muestra que el número más alto de taxa de Cyanophyceae y Bacillariophyceae se presentó en otoño y con mayor frecuencia en las algas que están en decadencia.

Reproducción

El tipo de reproducción que dominó en Rhodophyceae fue el asexual, principalmente por tetrasporas; que tiene la ventaja de requerir un menor gasto de energía para la formación de las esporas y éstas son diseminadas en forma rápida (Santelices, 1977).

La mayoría de las Phaeophyceae se observaron en reproducción sexual, sobre todo los talos femeninos. En cuanto a las Chlorophyceae, al grueso de sus representantes se les localizó en estado vegetativo, ya que las fases sexuales son poco notorias y efímeras (Fritsch, 1935).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a los Bióls. Mar. Y. E. Rodríguez Montesinos e Ignacio Sánchez, Biól. Gloria Garduño S. e Ing. Martín Aguirre Vilchis su valiosa ayuda durante el trabajo de campo. Al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del I.P.N. por las facilidades otorgadas para la realización de este estudio. Al M. en C. Gustavo Hernández Carmona por su efectivo e incondicional apoyo, y al Biól. Juan Antonio Rodríguez por su ayuda en el procesamiento del material ficológico para su inclusión en el herbario ENCB.

Cuadro 1. Algas marinas bentónicas de Todos Santos, B.C.S., México.

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITADE	OBS.
		P	V	O	I			
CYANOPHYCEAE Entophysalidaceae 1- <i>Coccochloris stagnina</i> Drouet et Daily	I				As	Se	8 25 29 59	*
2- <i>Entophysalis conferta</i> (Kützing) Drouet et Daily	P I					Se	8 25	*
Oscillatoriaceae 3- <i>Microcoleus lyngbyaceus</i> (Kützing) Drouet et Daily	V O				As	Se	12 91 111	*
4- <i>Oscillatoria lutea</i> C. Agardh	O				As	Se	116	ç
Rivulariaceae 5- <i>Calothrix crustacea</i> Thuret	O				As	Ex		
RHODOPHYCEAE Goniotrichaceae 6- <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	V I			Mn		Se	90	ç
Erythropeltidaceae 7- <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge	P V O I					Se	109	ç
Bangiaceae 8- <i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh	P I	Mn			Mn	Ex		
9- <i>Porphyra perforata</i> J. Agardh	P I	f			m	Ex		
Acrochaetiaceae 10- <i>Audouinella daviesii</i> (Dillwyn) Woelkerling	P V O I			Mn	Mn	Se	90	ç
Gelidiaceae 11- <i>Gelidium coulteri</i> Harvey	P V O	+	+	C		Ex		
12- <i>G. deciduum</i> Dawson	I				+	Ex		
13- <i>G. pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	P V O	+	+	+		Ex Se		Pm Ez

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
14- <i>Pterocladia capillacea</i> (Gmelin) Bornet et Thuret	P V O I	+	+	C		Ex		
Peyssonneliaceae								
15- <i>Peyssonnelia rubra</i> v. <i>orientalis</i> Weber-van Bosse	I				+	Ex		Ez
Halymeniaceae								
16- <i>Grateloupia doryphora</i> Montagne	P	+				Ex		Ez
17- <i>G. howei</i> Setchell et Gardner	P V O I	+	+	+		Ex		Ez
18- <i>G. versicolor</i> J. Agardh	V		+			Se Ex		Pm
19- <i>Prionitis filiformis</i> Kylin	P V O I	+	+		+	Ex		
20- <i>P. lanceolata</i> (Harvey) Harvey	P V O I	+	f		C	Ex		
Hildenbrandiaceae								
21- <i>Hildenbrandia dawsonii</i> (Ardré) Hollenberg	V		+			Se		Pm
22- <i>H. rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini	O			+		Se		Pm Ez
Corallinaceae								
23- <i>Amphiroa beauvoisii</i> Lamouroux	I				+	Se		
24- <i>A. dimorpha</i> Lemoine	O			+		Ex		
25- <i>A. misakiensis</i> Yendo	I				*	Ex		
26- <i>A. polymorpha</i> Lemoine	O			+		Se		Pm
27- <i>A. rigida</i> Lamouroux	V O			+		Se		Pm
28- <i>A. valonioides</i> Yendo	P V O I	+	+	m	+	Se		Pm
29- <i>Corallina vancouveriensis</i> Yendo	P V O I			m	+	Se		Pm
30- <i>Jania adhaerens</i> Lamouroux	O					Ex		Ez
31- <i>Lithophyllum imitans</i> Foslie	V O		+	+		Se		Pm
32- <i>L. lichenare</i> Mason	O			+		Ex		Ez

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITADE	OBS.
		P	V	O	I			
33- <i>Pneophyllum nicholsii</i> (Setchell et Mason) Y. Chamberlain	V O		+	+		Se	14 19 90 94	*
34- <i>Titanoderma dispar</i> (Foslie) Woelkerling, Chamberlain et Silva	P O I	+			+	Se	19 35 90	*
Gracilariaceae								
35- <i>Gracilaria pachydermatica</i> Dawson	P V	C				Se		Pm
36- <i>G. textorii</i> v. <i>cunninghamii</i> (Farlow) Dawson?	P V O I	f			+	Ex		
37- <i>Gracilariophila oryzoides</i> Setchell et Wilson	P V O I	+	+			Se	36	Ta
Hypneaceae								
38- <i>Hypnea johnstonii</i> Setchell et Gardner	P O	+		+		Ex		
39- <i>H. pannosa</i> J. Agardh	V O I				+	Se		Pm
40- <i>H. spinella</i> (C. Agardh) Kützing	P V					Ex		
41- <i>H. variabilis</i> Okamura	P V O	+		+		Se		Pm
Plocamiaceae								
42- <i>Plocamium violaceum</i> Farlow	O					Ex		
Phylloporaceae								
43- <i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries	I					Ex		
44- <i>A. svensonii</i> W. Taylor	P O	+				Ex		
45- <i>Gymnogongrus leptophyllus</i> J. Agardh	P V O I	C	C	C	C	Se Ex		Pm Sin.
46- <i>Ozophora clevelandii</i> (Farlow) Abbott?	P	+				Ex		
Champiaceae								
47- <i>Gastroclonium parvum</i> (Hollenberg) Chiang et Xia	P V I	+			m	Ex		
Rhodymeniaceae								
48- <i>Botryocladia uvarioides</i> Dawson	O			+		Se		Pm

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
49- <i>Rhodymenia californica</i> Kylin	O I			+		Se		Pm
50- <i>R. pacifica</i> Kylin	I				+	Ex		
51- <i>Scyadophycus stellatus</i> Dawson	O			+ C		Se	19 90	*
Ceramiaceae								
52- <i>Antithamnionella breviramosa</i> (Dawson) Wollaston in Womersley et Bailey	O			+		Se	67	ç
53- <i>Callithamnion compactum</i> Dawson	O I			f +	+ C	Se	19	ç
54- <i>C. rupiculum</i> Anderson	I				+	Se		Pm
55- <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh in Kunth) Montagne in Durieu de Maisonneuve	O I			+	+	Ex		
56- <i>Ceramium caudatum</i> Setchell	P V O	+	C m	+			19 67	* Pm
57- <i>C. equisetoides</i> Dawson	P O I	+		+	+ C	Se	7 20	*
58- <i>C. flaccidum</i> (Kützinger) Ardissonne	O			+		Se	29	ç
59- <i>C. sinicola</i> Setchell et Gardner	P O I			+	+	Se	19 28 116	*
60- <i>Griffithsia pacifica</i> Kylin	O			+		Se		Pm
61- <i>Tiffaniella saccorhiza</i> (Setchell et Gardner) Doty et Meñez	I				+	Se	109	ç Pm
Dasyaceae								
62- <i>Dasya sinicola</i> v. <i>californica</i> (Gardner) Dawson	I					Se		Pm
Delesseriaceae								
63- <i>Branchioglossum undulatum</i> Dawson	I					Se		
Rhodomelaceae								
64- <i>Digenea simplex</i> (Wulfen) Harvey	V O I			+		Se		Pm

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
65- <i>Erythrocytis saccata</i> (J. Agardh) Silva	O I			+		Se	68	Ta
66- <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C. Agardh) Hollenberg	O			+		Ex		Ez
67- <i>Laurencia lajolla</i> Dawson	P O	+		+		Se		Pm
68- <i>L. pacifica</i> Kylin	O I			+		Ex		
69- <i>L. papillosa</i> v. <i>pacifica</i> Setchell et Gardner	V O I		+	C		Se		Pm
70- <i>Polysiphonia flaccidissima</i> Hollenberg	I				+	Se		Pm
71- <i>P. forfex</i> Harvey	P V O I		+ C	+ C m	m +	Se	17 28 36	*
72- <i>P. simplex</i> Hollenberg	P V O I	+	+ C	+	+	Ex		
73- <i>Pterosiphonia dendroidea</i> (Montagne) Falkenberg	P O I	+	+			Ex		
74- <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin	V O I		+	+		Ex		
PHAEOPHYCEAE Ectocarpaceae								
75- <i>Compsomena secundum</i> f. <i>terminale</i> Setchell et Gardner	O				Up	Se	90	ç
76- <i>Ectocarpus acutus</i> Setchell et Gardner	I				Up	Ex		
77- <i>E. chantransoides</i> Setchell et Gardner	I				Up	Se	90	ç
78- <i>E. corticulatus</i> Setchell et Gardner	O				Up	Se	90	ç
79- <i>E. parvus</i> (Saunders) Hollenberg	V O		Up	Up		Ex		
80- <i>E. siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	O				Up	Se	116	ç
81- <i>Feldmannia cylindrica</i> (Saunders) Hollenberg et Abbott	I				Up	Se	90 94	*

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
82- <i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P. C. Silva	I				Up	Ex		
Ralfsiaceae								
83- <i>Ralfsia fungiformis</i> Gunnerus	V		Uu			Se		Pm
84- <i>R. pacifica</i> Hollenberg	V O		Uu			Se		Pm
Sphacelariaceae								
85- <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell et Gardner	I				Pp	Ex		
Dictyotaceae								
86- <i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	V O I		f	f	f	Se		Pm
87- <i>D. dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	V O I			f		Ex		
88- <i>D. divaricata</i> Lamouroux	V O					Se		Pm
89- <i>Padina caulescens</i> Thivy in W. Taylor	V		f			Se		Pm
90- <i>P. durvillaei</i> Bory	V O I		m	f	f	Ex		
91- <i>P. mexicana</i> Dawson	V O		f	f		Se		Pm
Scytosiphonaceae								
92- <i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derbes et Solier	O I					Ex		
93- <i>C. tuberculata</i> Saunders	P V I					Ex		
Sargassaceae								
94- <i>Sargassum howellii</i> Setchell	P V O I	f	m	f	f	Ex		
BACILLARIOPHYCEAE Biddulphiaceae								
95- <i>Biddulphia pulchella</i> Gray	I					Se	23 29	*
Discaceae								
96- <i>Melosira borneri</i> Greville	I					Se	28 29	*
Achnantaceae								
97- <i>Achnantes longipes</i> Agardh	I					Se	29 90	*

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
98- <i>Berkeleya hyalina</i> (Round et Brocks) Cox	O I					Ex		
99- <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	I					Se	28 29	*
Fragilariaceae								
100- <i>Grammaphora marina</i> (Lyngbye) Kützing	O					Se	78 90	*
101- <i>Licmophora flabellata</i> (Carmichael) Agardh	P O					Se	70 72	*
102- <i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh	I					Se	19 20 23 28	* Pm
CHLOROPHYCEAE								
Ulvaceae								
103- <i>Enteromorpha compressa</i> (Linnaeus) Greville	I					Ex		
104- <i>Ulva costata</i> (Howe) Hollenberg	P V I					Ex		
105- <i>U. expansa</i> (Setchell) Setchell et Gardner	I					Se		Pm
106- <i>U. lactuca</i> Linnaeus	P V I					Se		Pm
107- <i>U. rigida</i> C. Agardh	O					Se		Pm
108- <i>U. taeniata</i> (Setchell) Setchell et Gardner	P V O I					Ex Se		Pm
Cladophoraceae								
109- <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kützing	P V O I					Ex		
110- <i>C. linum</i> (O. F. Müller) Kützing	I					Se		Pm
111- <i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	V O I					Se Ex		Pm
112- <i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kützing ex Harvey	I					Se		Pm

ESPECIES	PRESENCIA	REPRODUCCION				MODO	EPIFITA DE	OBS.
		P	V	O	I			
Bryopsidaceae 113- <i>Bryopsis hypnoides</i> Lamouroux	V O I					Ex		
114- <i>B. pennatula</i> J. Agardh	V					Ex		
115- <i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Solier	O			G		Ex		Ez
Codiaceae 116- <i>Codium cuneatum</i> Setchell et Gardner	P V O I	G	G	G	G	Se		Pm
Udoteaceae 117- <i>Halimeda discoidea</i> Decaisne	O					Se		Pm

SIMBOLOGIA

PRESENCIA DE LAS ESPECIES

P - Mayo, 1989
 V - Agosto, 1989
 O - Octubre, 1989
 I - Marzo, 1989

REPRODUCCION

As- Asexual
 Mn- Monosporas
 C - Carpoesporofito
 m - Gametos masculinos
 f - Gametos femeninos
 + - Tetrasporas
 Up- Unangias (esporangios) pluriloculares
 Uu- Unangias (esporangios) uniloculares
 Pp- Propágulos
 G - Gametangios
 Sin simbología es vegetativo

MODO

Ex- Expuesto
 Se- Semiexpuesto

EPIFITA DE

Los números que se localizan en esta columna corresponden a las algas sobre las que se localizaron a las especies epífitas.

OBSERVACIONES (OBS.)

* - Epífita; ç - Epífita estricta; Ta - Parásita; Pm - Pozas de marea litorales, de 50 a 500 cm de ancho x 30 a 100 cm de profundidad y 50 a 300 cm de largo; Ez - Epizoica sobre conchas. Sin. - Pasó a sinonimia de *Ahnfeltiopsis leptophylla* (J. Agardh) Silva et De Cew.

LITERATURA CITADA

- Abbot, I. A. y G. J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press. Stanford, California. 827 pp.
- Anónimo, 1985. Tablas de predicción de mareas. Puertos del Océano Pacífico. Instituto de Geofísica. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 383 pp.
- Cervantes, D. R. 1988. Estructura hidrográfica y condiciones de surgencia frente a Punta Eugenia, B.C.S., México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur. 90 pp.
- Chávez-Barrera, M. L. 1972. Estudio de la flora marina de la bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. In: Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía. México, D.F. pp. 265-271.
- Chávez-Barrera, M. L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 23: 45-51.
- Dawes, C. J. 1986. Botánica marina. Ed. Limusa, México, D.F. 673 pp.
- Dawson, E. Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Expeditions 3(10): 189-454.
- Dawson, E. Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae subfamily Corallinoideae. Allan Hancock Pacific Expeditions 17(1): 1-239.
- Dawson, E. Y. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. II. Cryptonemiales. Allan Hancock Pacific Expeditions 17(2): 241-397.
- Dawson, E. Y. 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales. Corallinaceae, subfamily Melobesioideae. Pac. Nat. 2(1): 1-125.
- Dawson, E. Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. IV. Gigartinales. Pac. Nat. 2(5): 191-341.
- Dawson, E. Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. VII. Ceramiales, Delesseriaceae. Allan Hancock Pacific Expeditions 26: 1-207.
- Dawson, E. Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. VI. Rhodymeniales. Nova Hedwigia 5: 437-476.
- Dawson, E. Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. VIII. Ceramiales, Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia 6: 401-481.
- Dawson, E. Y. 1966. Marine algae in the vicinity of Puerto Peñasco, Sonora, Mexico. University of Arizona, Gulf of California Field Guide Series No. 1. Tucson iii. 57 pp.
- Dreckmann, K. M., F. Flores-Pedroche y A. Sentíes. 1990. Lista florística de las algas bentónicas de la costa norte de Michoacán, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 50: 19-42.
- Feldmann, J. 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. Revue Algol. 10: 1-339.
- Flores-Pedroche, F. y J. González-González. 1981. Lista florística preliminar de las algas marinas de la región sur de la costa de Jalisco, México. Phycol. Lat. 1: 60-72.
- Fritsch, F. E. 1935. The structure and reproduction of the algae. Cambridge University Press. Cambridge Vol. 1.
- García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (Adaptada para la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 246 pp.
- Hollenberg, G. J. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. V. The genus *Polysiphonia* Pac. Nat. 2(5-6): 345-375.
- Huerta, M. L. y J. L. Tirado. 1970. Estudio florístico-ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec. Bol. Soc. Bot. Méx. 31: 115-137.
- Huerta, M. L. y M. A. Garza B. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago Revillagigedo, Colima, México. Bol. Infor. Inst. Bot. Depto. Cienc. Biol. Esc. Sup. Agric. Guadalajara 2(4): 4-16.
- Huerta, M. L. y A. C. Mendoza-González. 1985. Algas marinas de la parte sur de la bahía de La Paz, B.C.S. Phytologia 59(1): 35-57.

- Humm, J. y S. Wicks. 1980. Introduction and guide to the marine bluegreen algae. Wiley. Nueva York. 198 pp.
- Norris, J. N. y H. W. Johansen. 1981. Articulated coralline algae of the Gulf of California, Mexico. I. *Amphiroa* Lamouroux. Smithsonian Contributions Marine Sciences 9: 1-29.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bentónicas de la costa de Colima, México. Acta Bot. Mex. 13: 9-30.
- Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1985. Contribución al estudio florístico ficológico de la costa occidental de Baja California, México. Phytología 59(1): 17-33.
- Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1986. Flora marina bentónica de la costa noroeste de Sonora, México. Phytologia 60(6): 414-427.
- Oliva, M. G. y M. M. Ortega. 1983. Estudio preliminar de la vegetación sumergida en la Laguna Caimanero y Marisma de Huizache, Sinaloa. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 54: 113-152.
- Ramírez, R. V. y D. A. Siqueiros-Beltrones. 1991. El herbario ficológico de la UABCS; Elenco Florístico de Macroalgas para Balandra en la bahía de La Paz. México. Rev. Inv. Cient. UABCS 2(1): 13-34.
- Santelices, B. 1977. Ecología de las algas marinas bentónicas. Universidad Católica de Chile. Santiago 384 pp.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1920. The marine algae of Pacific coast of North America. II Chlorophyceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 8: 139-374.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1924. New marine algae of the Gulf of California. Proc. Calif. Acad. Sci. 4th. Ser. 12: 659-949.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1925. The marine algae of the Pacific coast of North America. III Melanophyceae. Univ. Cal. Publ. Bot. 8: 383-739.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo islands expeditions in 1925. Proc. Calif. Acad. Sci. Ser. 19: 109-215.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Pacific Expeditions to the Galapagos islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 1-528.
- Werner, D. (Ed). 1977. The biology of diatoms. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 498 pp.
- Wynne, M. J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the Tropical and Subtropical western Atlantic. Can. J. Bot. 64: 2239-2281.